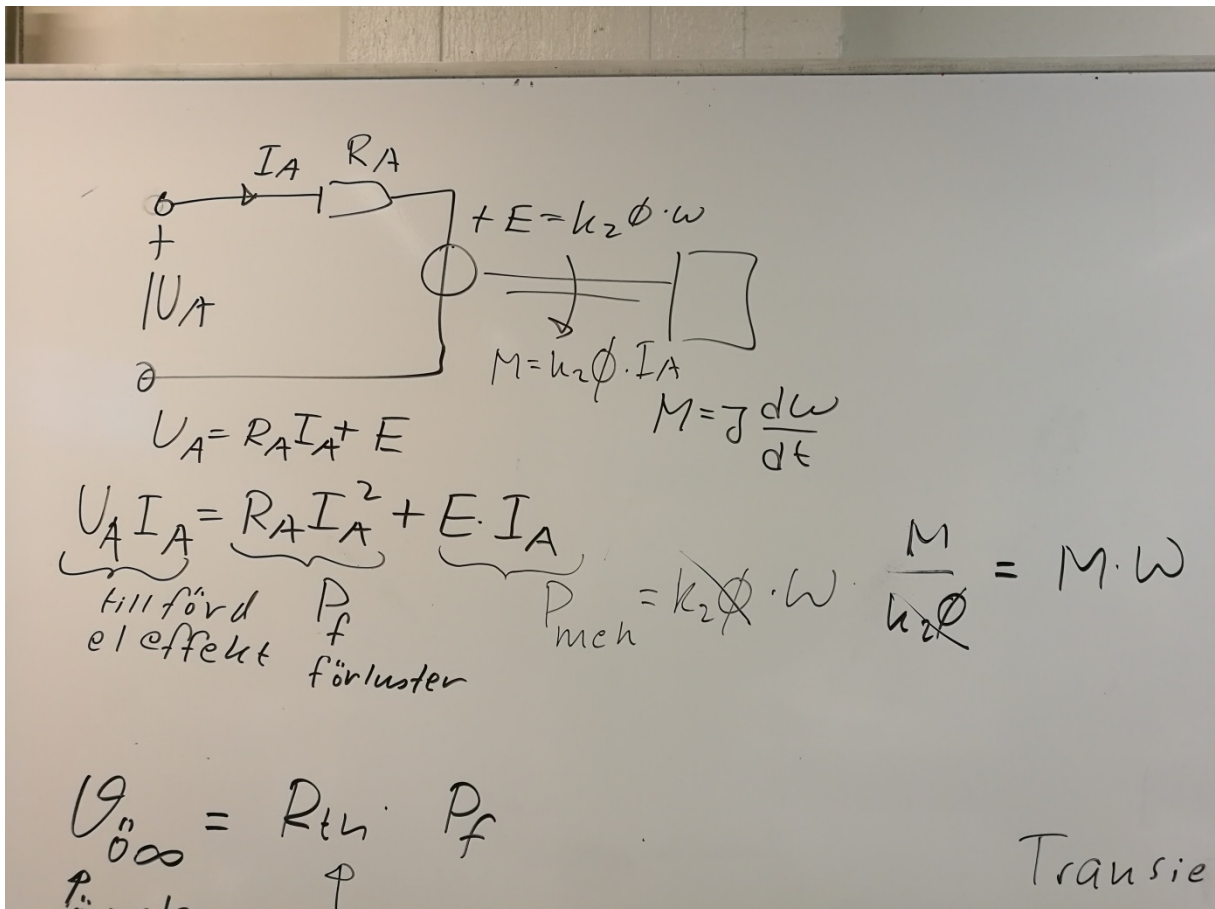


Likströmsmakinens modell och tröghetslast se nedan.

Spänningsekvationen ges av Kirchhoffs spänningslag tillämpat i figuren.

Om spänningsekvationen multipliceras ledvis med strömmen I_A erhålls en effektkvation.

I vänsterledet är det den tillförda elektriska effekten. I högerledet delas den tillförda effekten upp i två termer, delar, där den ena är förlusteffekten och den andra är den mekaniska effekten uttryckt i de elektriska storheterna E och I_A .



Förlusteffekten P_f i ekvationen ovan värmer upp motorn och övertemperaturen blir proportionell mot förlusteffekten. Proportionalitetskonstanten kallas termiska resistansen och har enheten $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ eller lika gärna K/W . Motorns temperatur blir summan av temperaturhöjningen (övertemperaturen) och omgivningstemperaturen. Är förlusterna noll blir övertemperaturen noll och motorns temperatur blir lika med omgivningens temperatur.

förluster

$$\vartheta_{\infty} = R_{th} \cdot P_f$$

ϑ_{∞} över temp jämviktligt slutvärde
 R_{th} termisk resistans
 P_f förluster

$$\vartheta_{\infty} = \vartheta_i - \vartheta_a$$

ϑ_i motorns temp
 ϑ_a omgivning temp

Motorns temperatur, eller övertemperatur, hoppar inte, ändras ej språngvis utan är ett så kallat transient förlopp på samma sätt som uppladdning av kondensator och strömändring i spole. Hur snabbt det går bestäms av termiska tidkonstanten. Den generella formeln för transienta förlopp kan användas.

Transient

$$\vartheta_{\theta} - \vartheta_{\infty} = (\vartheta_{\theta 0} - \vartheta_{\infty}) e^{-t/\tau_{th}}$$

τ_{th} termiska tidkonstanten